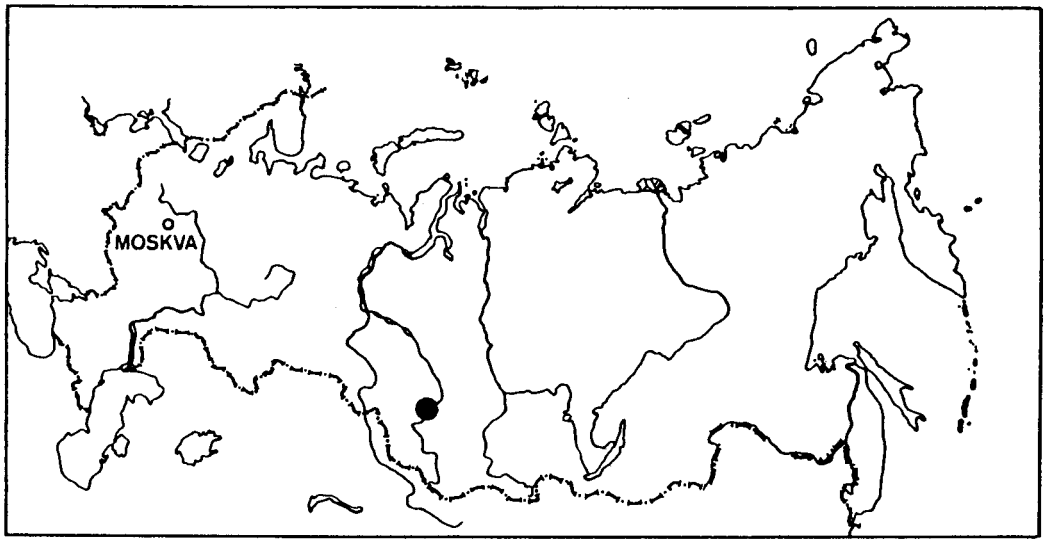
Wiadomości Botaniczne **37**(3/4): 103–110, 1993

POLSKIE BADANIA GEOBOTANICZNE
POZA GRANICAMI KRAJU
Materiały 36 Seminarium Geobotanicznego,
Warszawa, 15–16.03.1991
Redakcja: *J. B. Faliński & Z. Mirek*

POLISH GEOBOTANICAL INVESTIGATIONS
ABROAD
Materials of the 36th Geobotanical Seminar,
Warsaw, 15–16 March 1991
Edited by: *J. B. Faliński & Z. Mirek*



BADANIA GEOBOTANICZNE W TAJDZE POŁUDNIOWO-ZACHODNIEJ SYBERII

South western Siberian Taiga Project

Janusz Bogdan FALIŃSKI, Franco PEDROTTI, Krystyna FALIŃSKA

Summary. The aim and program of the Polish-Italian-Russian research (1989–1991) were formulated accordingly to conditions of expedition works our scientific interests (see [5]): (1) Recognition of the basic differentiation of the communities of primeval dark coniferous taiga in southwestern Siberia, close to the southern border of the ranges of main forest tree species (*Picea obovata, Abies sibirica, Pinus cembra* ssp. *sibirica*). Presentation of this differentiation in the terms of the Braun-Blanquet phytosociological school, widely used in western and central Europe. (2) Determination of the substitute forest communities that replaced the main primary communities. (3) Recognition of the basic environmental conditions of the most important taiga communties. (4) Recognition of the basic elements of the structure of primary and secondary taiga communities, among other the population structure of some herb and tree populations. (5) Determination of ecological processes (fluctuation,regeneration and secondary succession) responsible for the stability and reconstruction of forest communities of the taiga after the catastrophic events, e.g. forest fire, clearcut. Mapping the dynamical tendencies in the vegetation. (6) Determination of the local toposequence of the communities by the interpretation of air photos and by the field mapping of vegetation.

Key words: Siberian taiga, boreal forests, *Abies sibirica-Picea obovata-Pinus cembra* ssp. *sibirica,* birch forest, forest raised bog, pine bog forest, birch bog forest

Prof. dr Janusz B. Faliński, Białowieska Stacja Gebotaniczna Uniwersytetu Warszawskiego, 17–230 Białowieża
Prof. dr Franco Pedrotti, Dipartimento di Botanica ed Ecologia, Universita degli Studi, 62032 Camerino, Italy
Prof. dr Krystyna Falińska, Instytut Botaniki Polska Akademia Nauk, Pracownia Demografii Roślin, 17–230 Białowieża

OGÓLNY CEL I ZASADY ORGANIZACJI ZESPOŁOWYCH BADAŃ. INICJATORZY I UCZESTNICY BADAŃ*

Pomysł przeprowadzenia zespołowych badań geobotanicznych zrodził się ze wspólnej inicjatywy „Energopomiaru" w Gliwicach i Instytutu Energetyki w Nowosybirsku (SibNIIE, Otdel Ekologičeskich Problem Elektroperedila) reprezentowanych przez mgr Leszka Chrósta i inż. Igora Nadeeva. Nadrzędnym celem tych badań było znalezienie i opisanie obiektu, który stanowiłby układ odniesienia (model) dla badań ekologicznych nad skutkami dla środowiska przyrodniczego produkcji i przesyłki energii elektrycznej. Szczegółowym celem badań naszego zespołu jest poznanie charakteru zróżnicowania i dynamiki roślinności południowej tajgi syberyjskiej oraz jej zmian wywołanych gospodarką leśną (głównie eksploatacją drewna i pożarami) w obiekcie modelowym Pichtovka. Nasza część programu badawczego nazywa się „Southwestern Siberian Taiga Project", w skrócie: „Pichtovka Taiga Project" – od nazwy głównego obiektu badań (lasu jodłowo-świerkowo-limbowego), leśnictwa i wsi „Pichtovka" (Pichta – rosyjskie: jodła *Abies*). Warunki uczestnictwa i naukowe podstawy współpracy zostały sprecyzowane przez prof. J. B. Falińskiego i przyjęte przez inicjatorów w toku kolejnych rozmów odbytych w 1989, 1990 i 1991 roku w Białowieży, Warszawie, Nowosybirsku i Camerino. Zasady współpracy zakładają celowość i możliwość dołączenia do zespołu badawczego innych współpracowników i konsultantów, także z krajów trzecich, odpowiednio do potrzeb i możliwości stron uczestniczących w programie. Zakłada się, że badania będą prowadzone w ciągu 6–10 lat w formie corocznych ekspedycji. W miarę postępu prac będzie opracowywany i publikowany w języku angielskim specjalny raport z badań. Pierwszy raport opublikowano w roku 1990 na łamach *Phytocoenosis – Archivum Geobotanicum* (patrz Literatura). Badania zakończą się syntezą, możliwie z uwzględnieniem wniosków praktycznych, ważnych dla inicjatorów badań. Właściwe prace ekspedycji w roku 1990 poprzedzone były podróżą rekonesansową w r. 1989, w której obok gospodarzy, ze strony polskiej uczestniczyli:

– prof. dr J. B. Faliński i prof. dr K. Falińska (Białowieża);

– mgr L. Chróst i mgr M. Langer (Energopomiar, Gliwice).

Ekspedycje w r. 1990 i 1991 miały charakter międzynarodowy z udziałem gospodarzy oraz badaczy polskich i włoskich. W ekspedycji uczestniczyli:
ze strony polskiej:
– Białowieska Stacja Geobotaniczna UW, Białowieża: prof. dr J. B. Faliński (1989, 1990, 1991), mgr inż. P. Pawlaczyk (1990, 1991), mgr inż. J. Kujawa-Pawlaczyk (1991);
– Instytut Botaniki PAN w Krakowie, Pracownia Demografii Roślin w Białowieży: prof. dr K. Falińska (1989, 1990);
– Politechnika Białostocka, Białystok: dr W. Kwiatkowski (1991);
ze strony włoskiej:
– Dipartimento di Botanica ed Ecologia, Universita Degli Studi, Camerino: prof. F. Pedrotti (1990), dr R. Venanzoni (1990, 1991);
ze strony rosyjskiej:
– Institut Energetyki, Nowosybirsk: inż I. V. Nadeev (1989, 1990, 1991);
– Institut Biologii i Biofiziki Tomskogo Universiteta, Tomsk: dr Ju. A. L'vov (1989, 1990, 1991), T. Guzynin (1991), O. Luk'janov, M. Luk'janova (1991), kand. nauk E. Mul'dijarov (1991), T. Semjakova (1989, 1991), A. Zverev (1991));

* Artykuł odnosi się do badań w latach 1989, 1990 i 1991. W r. 1992 badania były kontynuowane, a w r. 1993 nastąpiła przerwa z przyczyn niezależnych od organizatorów i uczestników ekspedycji. Przewidywana kontynuacja od r. 1994.

- Institut Ekologii Prirodnych Kompleksov SO AN SSSR, Tomsk: dr A. Djukajev (1990), dr J. Rosnovskij (1991), dr N. Pologiva (1991).
Kierownictwo badań: prof. dr J. B. Faliński i prof. dr F. Pedrotti
Konsultacja naukowa: dr Ju. A. L'vov
Koordynacja prac i organizacja ekspedycji: inż. I. V. Nadeev.

CELE I PROGRAM BADAŃ GEOBOTANICZNYCH

Odpowiednio do naszych zainteresowań naukowych, właściwości udostępnionego obiektu badawczego i warunków pracy ekspedycyjnej, cele i program naszych badań sformułowaliśmy, jak niżej:

1. Poznanie podstawowego zróżnicowania zbiorowisk pierwotnej ciemnochwojnej tajgi w południowo-zachodniej Syberii, u południowego kresu zasięgu głównych gatunków lasotwórczych: *Picea obovata*, *Abies sibirica*, *Pinus cembra* ssp. *sibirica*, i wyrażenie go w kategoriach środkowo-zachodnio-europejskiej szkoły fitosocjologicznej.

2. Ustalenie leśnych zbiorowisk zastępczych dla podstawowych zbiorowisk pierwotnych.

3. Poznanie przewodnich warunków środowiskowych dla najważniejszych zbiorowisk tajgi.

4. Poznanie podstawowych elementów struktury zbiorowisk tajgi pierwotnej i tajgi wtórnej, w tym struktury populacyjnej wybranych gatunków zielnych i drzewiastych.

5. Identyfikacja przebiegu procesów ekologicznych odpowiedzialnych za trwałość i odtwarzanie się zbiorowisk leśnych typu tajgi (fluktuacja, regeneracja i sukcesja wtórna) po działaniu takich czynników katastroficznych jak pożar, wyrąb drzew.

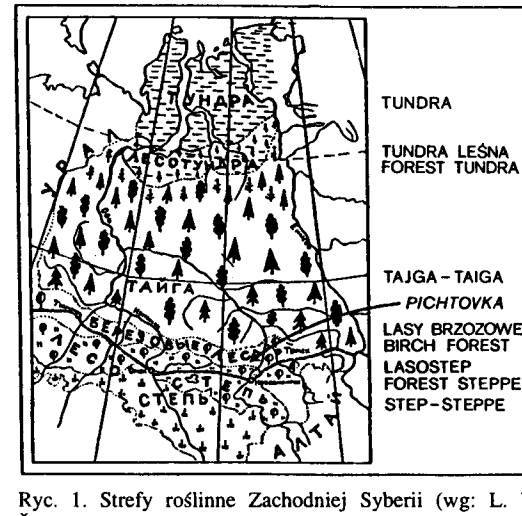
6. Ustalenie lokalnej toposekwencji zbiorowisk drogą fotointerpretacji zdjęć lotniczych i terenowego kartowania roślinności (w miarę uzyskiwania dostępu do zdjęć lotniczych i szczegółowych map topograficznych).

Nasze badania nad dynamiką roślinności leśnej są z założenia rozwinięciem wcześniejszych badań przeprowadzonych w Białowieskim Parku Narodowym w Polsce [2, 3] i w Promontorio del Gargano [5]. Mapa tendencji dynamicznych w roślinności, którą dla niewielkiego obszaru chcielibyśmy w późniejszym terminie wykonać, ma być z założenia obrazem toposekwencji w organizacji przestrzennej roślinności i chronosekwencji w jej naturalnych i antropogenicznych przemianach [3, 5]. Wykonanie takiej mapy wymagało będzie przynajmniej kilkuletnich studiów nad strukturą i dynamiką zbiorowisk leśnych.

Właściwa dla tych studiów procedura badawcza wymaga założenia systemu stałych powierzchni badawczych. Ekspedycyjny charakter naszych prac i zetknięcie się z nowymi dla nas problemami ekologicznymi i geobotanicznymi narzuca z góry pewne uproszczenia w procedurze badawczej. Wymaga też współpracy różnych specjalistów.

REJON I OBIEKTY BADAŃ. METODYKA BADAŃ

Rejon naszych badań leży na południowym skraju Niziny Zachodnio-Syberyjskiej w Nowosybirskiej Obłasti i Koływanskim Rejonie, w zlewni rzeki Ob, w pobliżu południowej granicy



Ryc. 1. Strefy roślinne Zachodniej Syberii (wg: L. V. Šumilova [12]).

Fig. 1. Vegetation zones of Western Siberia (after L. V. Šumilov [12]).

strefy tajgi (Ryc. 1, 2). Rozległy kompleks leśny Pichtovka położony jest ok. 110 km na północ od Nowosybirska. Główny rejon naszych badań zajmuje powierzchnię ok. 2.128 km^2.

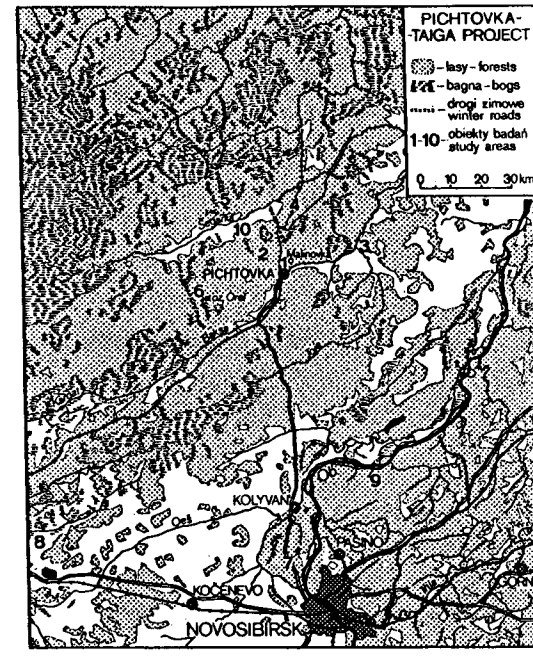
Rozmieszczenie głównych typów roślinności od strefy tajgi do strefy lasostepu w układzie południkowym oraz w związku z siecią hydrograficzną przedstawia przeglądowa mapa roślinności Równiny Zachodniosyberyjskiej w skali 1: 1 500 000 (4 arkusze; Il'ina, Lapsina, Lavrenko pod redakcją Vorobiev, Belov 1985).

Przejście strefy lasostepu w strefę stepu następuje na południe od linii Omsk-Nowosybirsk. W strefie lasostepu na północ od Nowosybirska zachował się rozległy kompleks boru sosnowego na gruntach mineralnych zasobnych w węglan wapnia (Kudrjasovskij Bor – obiekt 7 i Bielojarka – obiekt 9; Ryc. 2). Bór ten, bardzo bogaty w ciepło- i wapieniolubne gatunki stepowe, bliski jest wschodnioeuropejskim zbiorowiskom typu *Peucedano-Pinetum* Mat. 1972, ale na pewno nie identyczny z nim.

Wstępne badania wykonane były w dziesięciu obiektach oznaczonych na mapie wg kolejności badań nr 1–10 (Ryc. 2).

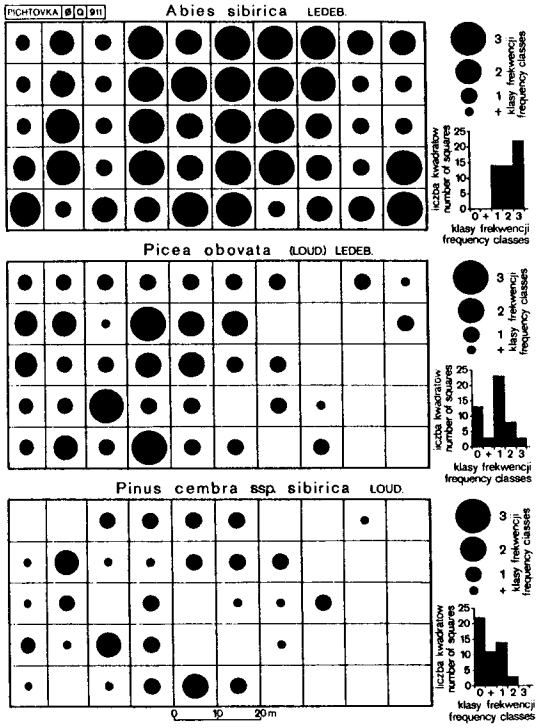
Szerokość geograficzna Pichtovki (55°58'23'') na Syberii odpowiada w Europie w przybliżeniu szerokości Moskwy i Kłajpedy. Rejon badań przedstawia sobą rozległą, zabagnioną i zalesioną równinę na międzyrzeczu Obu i Irtyszu, położoną średnio na wysokości ok. 130 m npm. Równina ta, w rejonie naszych badań, w części środkowej rozcięta jest ukośnie w kierunku SW-NE przez dolinę rzeki Baksa, a na północy przez dolinę rzeki Šegarka. Šegarka jako lewostronny dopływ uchodzi do Obu ok. 260 km na NNE od Nowosybirska. Spływ wód w kierunku Obu i Irtysza jest powolny i utrudniony.

Wyznaczenie kierunku biegu rzek i rozgraniczenie zlewni w terenie i na mapie topograficznej przedstawia wielkie trudności. Zabagnienie występuje głównie na wododziałach rzek. Jest to typowe dla całej południowej części Niziny Zachodniosyberyjskiej. W położeniu bagien występuje duża zmienność regionalna [11]. Proces zabagnienia rozpoczął się we wczesnym holoce-



Ryc. 2. Położenie obiektów badań. (wg: J. B. Faliński, F. Pedrotti [5], uzupełnione) **1** – Pierwotna tajga „ciemnochwojna" w Pichtovce (las z *Abies sibirica, Picea obovata, Pinus cembra* ssp. *sibirica*) ze stałą powierzchnią badawczą nr 911; **2** – Wtórna tajga brzozowa ze stałą powierzchnią badawczą nr 912; **3** – Lasy łęgowe w dolinie rzeki Baksa; **4** – Wtórna tajga brzozowa i bory bagienne brzozowo-sosnowe; **5** – Wierzchowinowe torfowiska wysokie z *Pinus sylvestris* i *Chamaedaphne calyculata;* **6** – Torfowiska wysokie nad mezooligotroficznym Jeziorem Orel z borem bagiennym z *Pinus silvestris, Chamaedaphne calyculata* i *Salix myrtilloides*; **7, 9** – Kontynentalne bory sosnowe na piaskach fluwioglacjalnych rzeki Ob; **8** – Torfowiska wysokie („Rjam") przy granicy strefy lasostepu i stepu; **10** – Ziołorośla w dolinie rzeki Šegarka.

Fig. 2. Location of study areas. (after: J. B. Faliński, F. Pedrotti [5], supplemented). **1** – Primary dark coniferous taiga in Pichtovka (*Abies sibirica, Picea obovata, Pinus cembra* ssp. *sibirica* – forest); with permanent plot nr 911; **2** – Secondary birch taiga with permanent plot nr 912; **3** – Flood plain forest in the Baksa river valley; **4** – Secondary birch taiga and bog birch-pine forests; **5** – Raised bog pine forest with *Pinus sylvestris, Chamaedaphne calyculata*; **6** – Raised bog around meso-oligotrophic Orel Lake with bog pine forest with *Pinus sylvestris, Chamaedaphne calyculata* and *Salix myrtilloides*; **7, 9** – Continental pine forest on the Ob fluvioglacial sands; **8** – Raised Bog (Rjam) on the boundary of forest steppe and steppe zone; **10** – Megaforbs in the Šegarka river valley.

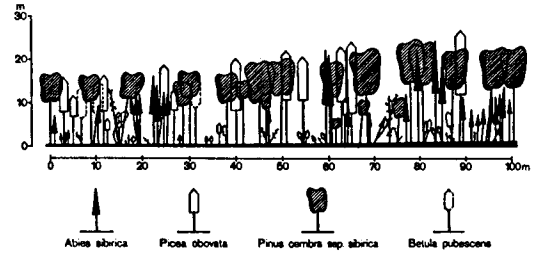


Ryc. 3. Naturalne odnowienie drzew w zbiorowisku leśnym na stałej powierzchni nr 911. (wg: J. B. Faliński, F. Pedrotti, [5]).

Fig. 3. Tree regeneration in the forest community on the permanent plot nr 911 (after: J. B. Faliński, F. Pedrotti [5]).

nie. Areał zabagnionych terenów stale się powiększa, zwłaszcza w wieku XIX i XX na skutek wycięcia lasów pierwotnej tajgi i pożarów [6, 7]. W północnej części Nowosibirskiej Obłasti zabagnienie przekracza 60% powierzchni [10]. Według Bronzova (1930; cyt. za [6, 7]) bagna na międzyrzeczu Obu i Irtyszu tworzą największy system bagienny na kuli ziemskiej. Osadnictwo, bardzo rozproszone, skupia się wzdłuż meandrujących rzek. Jak już wspomniano, rejon naszych badań leży przy południowej granicy ciemnochwojnej tajgi i pozbawiony jest typowych drzew właściwych dla strefy lasów liściastych (dąb, grab klon, lipa, wiąz, jesion). Trzy podstawowe składniki drzewostanu tajgi: *Abies sibirica* Ledeb., *Picea obovata* Ledeb. i *Pinus cembra* ssp. *sibirica* Loud. (*P. sibirica* Du Tour) osiągają południową granicę zasięgu wzdłuż biegu rzeki Baksa ok. 110 km na północ od Nowosybirska [8, 9]. Zwarty, ocalały dotąd fragment pierwotnej tajgi jodłowo-świerkowo-limbowej leży między wsią Pichtovka i Malinovka (ok. 4–5 km^2), przylega do doliny Baksy. Ku wschodowi występują zniekształcone lasy brzozowo-limbowe. Limba zachowała się w tych lasach, ponieważ pozyskuje się jej pożywne nasiona. Na działach wodnych występują torfowiska wysokie z sosną i sosnowe bory bagienne (z *Pinus sylvestris*), a w dolinie Baksy lasy łęgowe. Na południe od tajgi rozciąga się przejściowy pas lasów brzozowych (z *Betula pubescens, B. pendula* i *Populus tremula*), w którym rozległe partie zajmują łąki, pastwiska i pola uprawne. Wydaje się, że strefa ta powstała wtórnie, a na pewno poszerzyła się kosztem strefy lasostepu. Stąd przypuszczać można, że przebieg granicy między tajgą i lasostepem, a także zasięg ku południowi tajgowych drzew mogły się pierwotnie kształtować nieco inaczej. Być może, że główny obiekt: jodłowo-świerkowo-limbowy las w Pichtovce jest tylko wyspą tajgi w strefie lasów brzozowych. Ogólny przebieg stref roślinności w tej części Syberii poglądowo ukazuje mapa na Ryc. 1.

Analizę roślinności wykonano standardową metodą zdjęcia fitosocjologicznego [1]. Identyfikacja syntaksonomiczna i wstępna interpretacja wyróżnionych zbiorowisk przeprowadzona została w wyniku tabelarycznego opracowania zdjęć fitosocjologicznych. Dane na temat stru-



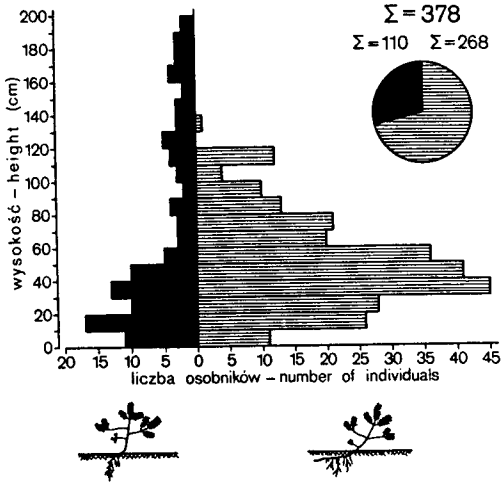
Ryc. 4. Struktura pionowa (profil) tajgi jodłowo-świerkowo-limbowej na stałej powierzchni badawczej nr 911. (oprac.: P. Pawlaczyk; nie publ.).

Fig. 4. Vertical structure (profile) of fir-spruce Siberian cedar underforest stand on the permanent plot nr 911 (elaborated: P. Pawlaczyk; unpublished).

ktury zbiorowisk leśnych (Ryc. 3, 4, 5) zebrano na specjalnie wytyczonych stałych powierzchniach badawczych (nr 911 i 912). Badania nad strukturą populacji roślin zielnych ograniczyły się do wybranych gatunków leśnych i łąkowych (Fig. 6). Badano zwłaszcza wykorzystanie przez rośliny zielne nisz ekologicznych w pierwotnej tajdze jodłowo-świerkowo-limbowej. W roku 1991 badania gleboznawcze i ogólnośrodowiskowe zmierzały głównie do opisu warunków występowania i zróżnicowania pierwotnej tajgi jodłowo-świerkowo-limbowej („tajga ciemnochwojna") i wtórnej tajgi brzozowej („tajga świetlista").

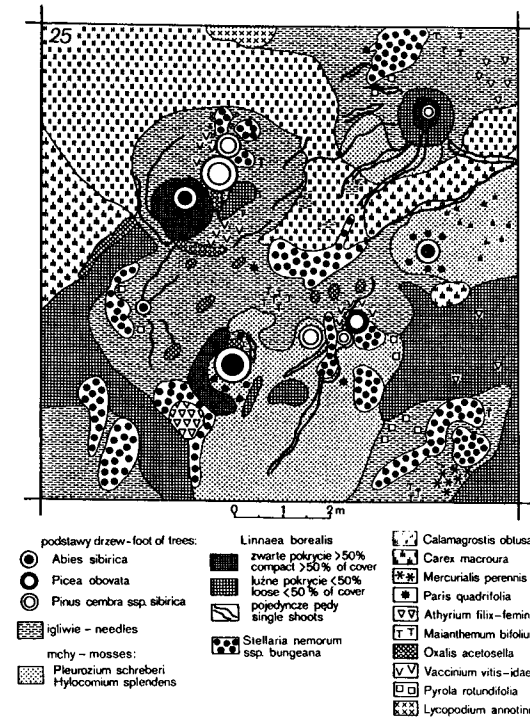
WSTĘPNE WYNIKI BADAŃ

Zebrane i opracowane materiały fitosocjologiczne pozwalają wyróżnić w rejonie badań przynajmniej sześć typów zbiorowisk leśnych.



Ryc. 5. Rozkład wysokości podrostu jodły *Abies sibirica* różnego pochodzenia. Możliwość rozpoznania pochodzenia osobnika maleje z jego wzrostem, dlatego liczba drzewek pochodzenia wegetatywnego w wyższych klasach jest najprawdopodobniej niedoszacowana; prawa część diagramu (oprac.: P. Pawlaczyk; nie publ.).

Fig. 5. Height structure of fir (*Abies sibirica*) sampling. Possibilty of succesfull recognizing of individual's origin decreases with its height, therefore number of individuals of vegetative origin in upper classes is probably underestimated; right past of diagram (elabored: P. Pawlaczyk; unpublished).



Ryc. 6. Mozaika runa zdominowana przez 9 gatunków w tajdze jodłowo-świerkowo-limbowej (100 m^2, kwadrat nr 25 na stałej powierzchni badawczej nr 911) (wg. K. Falińskiej [2]).

Fig. 6. Mosaic of patch dominated by several species in the fir-spruce-Siberian cedar forest (100 km^2, square nr 25 of permanent plot nr 911) (after K. Falińska [2]).

1. Mezooligotroficzny i częściowo eutroficzny las jodłowo-limbowy (typ pierwotnej „ciemnochwojnej tajgi"), reprezentujący związek *Vaccinio-Piceeion* i rząd *Vaccinio-Piceetalia* w klasie *Vaccinio-Piceetea*, bardzo bogaty w borowe gatunki borealne, jednak jeszcze z udziałem gatunków lasów liściastych; w żyźniejszych i wilgotniejszych postaciach z runem zdominowanym przez wielkie byliny; występuje na glebie mineralnej, jednak z widocznym zabagnieniem w licznych zagłębieniach powykrotowych.

2. Mezotroficzny las brzozowy z osiką (typ wtórnej „świetlistej tajgi"), zbiorowisko niewątpliwie zastępcze w stosunku do żyźniejszych postaci „tajgi ciemnochwojnej", reprezentuje

klasę lasów liściastych *Querco-Fagetea* poza zasięgiem typowych zbiorowisk żyznych lasów zrzucających liście na zimę, o bardzo bujnym i bogatym w gatunki runie. Być może zbiorowisko reprezentuje nowo opisany związek *Milio-Abietion* Zhitl. 1988 [13].

3. Kontynentalne leśne torfowisko zidentyfikowane z *Ledo-Pinetum* Sukopp 1959 emend. Neuhäusl 1969, opisane wcześniej w północnowschodniej Europie.

4. Mezotroficzna brzezina zidentyfikowana ze wschodnio-europejskim zepołem *Thelypterido-Betuletum* Czerwiński 1972 w odmianie borealnej.

5. Świeży kontynentalny bór sosnowy bliski wschodnio-europejskiemu zespołowi *Peucedano-Pinetum* Matuszkiewicz 1972, ale znacznie bogatszy w gatunki stepowe, występujący na rozległych obszarach wapiennych piasków (piasków fluwioglacjalnych) nad rzeką Ob na północ od Nowosybirska.

6. Nadrzeczny las łęgowy z czeremchą i pióropusznikiem strusim (*Matteucia struthiopteris*) dominującym w runie, reprezentujący niewątpliwie skrajną postać zbiorowiska ze związku *Alno-Padion*, ale pozbawiony jest typowych składników (olsza, jesion, wiąz, dąb).

Ze względu na brak materiałów porównawczych, opis wyróżnianych zbiorowisk i ich stanowisko systematyczne są prowizoryczne.

Wstępem do badań nad strukturą i dynamiką zbiorowisk leśnych było założenie dwóch stałych powierzchni badawczych, z podziałem każdej na kwadraty o boku 10 m. Dla każdej powierzchni wykonano plan w skali 1: 100, na którym przedstawiono ukształtowanie terenu, rozmieszczenie drzew z podziałem na gatunki i klasy pierśnicy. Na takim podkładzie wykonano mapę zróżnicowania synuzjalnego zbiorowiska leśnego. Na każdej powierzchni badawczej z odniesieniem do kolejnych kwadratów lub ich rzędów zbadano ponadto: mikrotopografię dna lasu, właściwości gleb, wydzielanie i odnawianie się gatunków drzewiastych, a zwłaszcza wegetatywne odnawianie jodły, strukturę pionową drzewostanu i zbiorowiska leśnego (Ryc. 3, 4, 5).

Sposób wytyczenia stałej powierzchni badawczej umożliwił wykonanie różnych analiz współzależności i współzmienności elementów zbiorowiska, drzewostanu i siedliska.

Na stałej powierzchni badawczej wykonano także badania nad strukturą przestrzenną wybranych gatunków zielnych (Ryc. 6).

Powtarzanie tych samych obserwacji na stałych powierzchniach w odstępie 3–5 lat umożliwi zgromadzenie odpowiednich danych do poznania dynamiki zbiorowisk pierwotnej i wtórnej tajgi.

LITERATURA

[1] Braun-Blanquet J. 1964. Planzensoziologie. Springer-Verlag, Wien-New York, ss. 865.

[2] Faliński J. B. 1986. Vegetation dynamics in tmperate lowland primeval forests. Ecological studies in Białowieża forest. *Geobotany* **8:** 1–537. Dr W. Junk Publishers, Dordrecht/Boston/Lancaster.

[3] Faliński J. B. 1988. Succession, regeneration, and fluctuation in the Białowieża Forest (NE Poland). *Vegetatio* **77:** 115–128.

[4] Faliński J. B., Pedrotti F. (red.) 1990. The vegetation and dynamical tendencies in the vegetation of Bosco Quarto, Promontorio del Gargano, Italy. *Braun-Blanquetia* **5**: 1–31.

[5] Faliński J. B., Pedrotti F. (red.) 1990. Southwestern Siberian Taiga Project, Pichtovka 1989, 1990. Report of geobotanical research 1. *Phytocoenosis* 2 (N. S.), *Archivum Geobotanicum* **1:** 1–48 + I-IV (fot. kol.).

[6] Kac N. J. 1971. Bolota zemnogo šara. Iz-vo „Nauka", Moskva.

[7] Kac N. J. 1975. Bagna kuli ziemskiej. PWN, Warszawa, ss. 475.

[8] Krasonoborov I. M. et al. (eds.) 1988–1993. Flora Sibiri. T. 1: 1-199; T. 2: 1–361, T. 3: 1–279; T. 5: 1311; . 6: 1–309; T. 8: 1–199. „Nauka", Novosibirsk.

[9] Krykow G. V. 1957. Priroda lsov zapadnoj Sibiri i napravlenie ispolzovania i ulučšenija lesnych bogatstv (autoreferat monografii). Zapadno-Sibirskij folial AN SSSR, Novosibirskoe Obščestvo NTOLesprom *Trudy po lesnomu chozjajstvu* **3:** 91–146.

[10] Kuzmina M. S. 1961. Bolota. S.: Rastit. bogatstva Novosib. obl. Novosibirsk, Nr 3.

[11] L'vov Ju. A. 1987. Geografičeskaja struktura bolotno-

go pokrova zapadnoj Sibiri. W: A. V. Położij. (red.), Flora, rastiel'nost' i rastiel'nyje resursy Sibiri, ss. 47–68. Iz-vo Tom. un-ta, Tomsk.

[12] Šumilov L. V. 1962. Gewobotaničeskaja geografija Sibiri. Iz-vo Tom. un-ta, Tomsk, ss. 439.

[13] Vilchek G. (red.) 1990. W: Korotkov K., Morozova O., Belonovskaja E. The USSR vegetation syntxa prodromus.

Instytucje współorganizujące badania:
Białowieska Stacja Geobotaniczna, Uniwersytet Warszawski, Białowieża;
Instytut Botaniki, Pracownia Demografii Roślin w Białowieży, Polska Akademia Nauk, Kraków;
Politechnika Białostocka, Białystok;
Dipartimento di Botanica ed Ecologia, Universita Degli Studi, Camerino;
Institut Energetyki, Nowosybirsk;
Institut Biologii i Biofiziki Tomskogo Universiteta, Tomsk;
Institut Ekologii Prirodnych Kompleksov SO AN SSSR, Tomsk